

В результате экспериментального изучения фазового комплекса трехкомпонентной взаимной системы $K,Rb||F,CrO_4$ определены составы, которые могут использоваться в качестве расплавляемых электролитов химических источников тока: min 723 [33,33% KF, 28,77% K_2CrO_4 , 37,9% Rb_2CrO_4], Min 748 [30% KF, 31,4% K_2CrO_4 , 38,6% Rb_2CrO_4], Min 694 [45,5% KF, 34% Rb_2CrO_4 , 20,5% RbF]

1. Магомедова Г.А., Гаматаева Б.Ю., Гасаналиев А.М., Известия ДГПУ, 2(2009).

ИЗУЧЕНИЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ СВОЙСТВ $SrGa_2S_4$, АКТИВИРОВАННОГО РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫМИ ИОНАМИ Nd^{3+}

Марьина У.А.*, Воробьев В.А., Марьин А.П., Пигулев Р.В.

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

*E-mail: umarina@ncfu.ru

THE STUDY OF LUMINESCENT PROPERTIES OF $SrGa_2S_4$, ACTIVATED WITH RARE EARTH IONS Nd^{3+}

Maryina U.A.*, Vorobiev V.A., Maryin A.P., Pigulev R.V.

North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

Solid-phase method obtained phosphors based on strontium thiogallate $SrGa_2S_4$, activated by trivalent neodymium ions Nd^{3+} . The spectral properties of fluorescent powders are investigated. When excited by a laser with a wavelength of 815 nm, luminescence is detected in the bands 900, 1075, 1360, 1800 nm. The luminescence mechanism in the $SrGa_2S_4:Nd^{3+}$ compound is considered.

Создание новых люминесцентных материалов, излучающих в ИК-диапазоне, является актуальной задачей для современной лазерной техники. Тиогаллаты щелочноземельных металлов имеют оптические ширины запрещенных зон (4,1–4,4 эВ) [1] и низкую энергию фононов ($350\text{--}410\text{ см}^{-1}$) [2], что позволяет получать высокоэффективные люминофоры на их основе, обладающие интересными люминесцентными и электролюминесцентными свойствами.

Перспективным ИК-люминофором может быть тиогаллат стронция $SrGa_2S_4$, активированный ионами неодима Nd^{3+} . Согласно литературным данным [3] в схожих по структуре кристаллах $CaGa_2S_4:Nd^{3+}$ и $PbGa_2S_4:Nd^{3+}$ при возбуждении лазером с длиной волны 810 нм наблюдаются характерные люминесцентные пики в ближней и средней ИК-области, соответствующие излучательным переходам в ионах неодима Nd^{3+} .

Синтез экспериментальных образцов осуществляли поэтапно твердофазным методом в высокотемпературной печи при температурах 700, 780 и 800 °С с постоянным добавлением серы. Для создания восстановительной атмосферы образцы помещались в тигли и сверху засыпались БАУ. В качестве основных

реактивов использовались: карбонат стронция SrCO_3 , оксид галлия Ga_2O_3 , сера S в стехиометрическом соотношении (1:2:4). Активатор вводился в виде раствора нитрата $\text{Nd}(\text{NO}_3)_3$. Карбонат стронция и оксид галлия просеивали, смешивали и добавляли раствор активатора $\text{Eu}(\text{NO}_3)_3$. После сушки в шихту добавляли серу S, все тщательно размалывали, просеивали и помещали в тигель для прокалики.

Полученный таким образом люминофор обладает люминесценцией в полосах 900, 1075, 1360 нм при возбуждении лазером с длиной волны 815 нм (рис. 1).

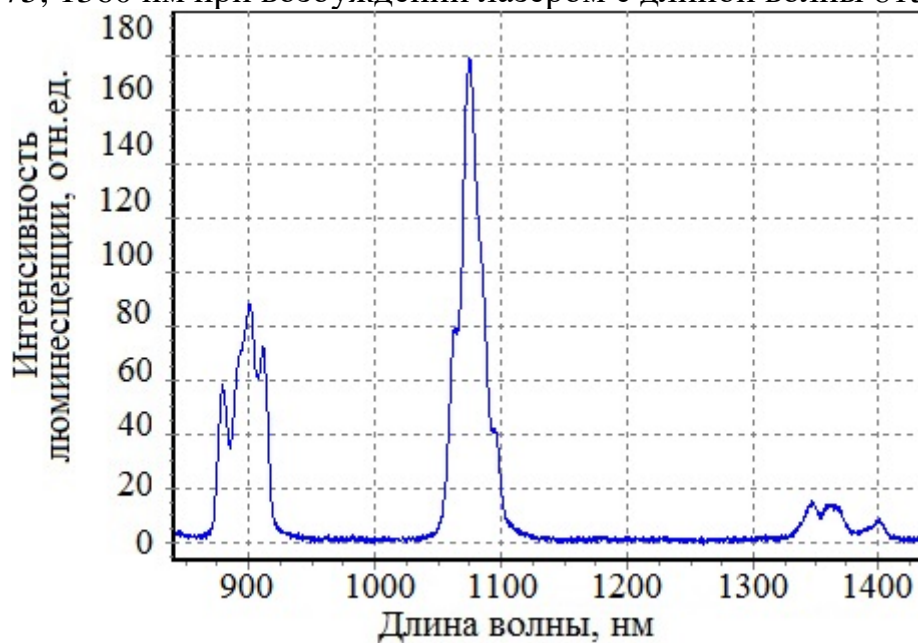


Рис. 1. Спектр ИК-люминесценции $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Nd}^{3+}$ при возбуждении лазером с длиной волны 815 нм.

Механизм люминесценции в структуре $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Nd}^{3+}$ можно описать следующим образом. При возбуждении вещества излучением с длиной волны 815 нм происходит переход электронов с основного энергетического уровня $^4\text{I}_{9/2}$ на возбужденный уровень $^4\text{F}_{3/2}$. Далее следует серия оптических переходов с понижением энергии, которые сопровождаются люминесценцией в полосах: 900 нм ($^4\text{F}_{3/2} \rightarrow ^4\text{I}_{9/2}$), 1075 нм ($^4\text{F}_{3/2} \rightarrow ^4\text{I}_{11/2}$), 1360 нм ($^4\text{F}_{3/2} \rightarrow ^4\text{I}_{13/2}$). Идентификация полос производилась на основе диаграммы расположения энергетических уровней трехзарядных ионов лантаноидов. Полученные данные согласуются с исследованиями авторов [3] о люминесценции ионов неодима в кристаллах $\text{CaGa}_2\text{S}_4:\text{Nd}^{3+}$ и $\text{PbGa}_2\text{S}_4:\text{Nd}^{3+}$.

1. Shim Y. et al., Thin Solid Films, 455–456, P.244–247 (2004).
2. Shim Y. et al., Journal of Physics and Chemistry of Solids, 64, P.1811–1814 (2003).
3. Orlovskii Y.V. et al., Optical Materials, 29, P.1115–1128 (2007).